

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-268894

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H02M 3/07
G02F 1/133

(21)Application number : 2000-080727

(71)Applicant : SEIKO INSTRUMENTS INC

(22)Date of filing : 22.03.2000

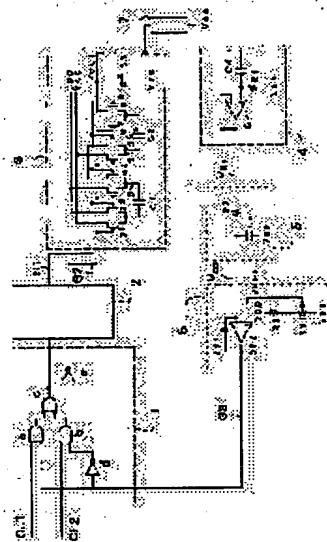
(72)Inventor : YOKOYAMA KOZO

(54) BOOSTER CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the ripple voltage of a booster circuit by the charge pump method.

SOLUTION: This booster circuit of the charge pump method changes a repetitive frequency of a charge pump clock in response to an increase or a decrease in the ripple voltage to obtain an optimum ripple voltage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A booster circuit and the ripple voltage detector which detects the ripple voltage of a pressure-up electrical potential difference, The low pass filter circuit which changes the output voltage of said ripple voltage detector into direct current voltage, When said direct current voltage and reference electrical potential difference are compared and said direct current voltage becomes more than said reference electrical potential difference, a clock change signal A generating **** comparator circuit, The clock change circuit which changes the charge pump clock of the booster circuit by the charge pump method according to said clock change signal, The booster circuit characterized by having the level shift circuit which changes the voltage level of said charge pump clock into the operating voltage level of the booster circuit by the charge pump method.

[Claim 2] The booster circuit according to claim 1 characterized by giving voltage gain to said ripple voltage detector.

[Claim 3] The booster circuit according to claim 1 characterized by making adjustable the reference electrical potential difference of said comparator circuit.

[Claim 4] The booster circuit according to claim 1 characterized by making the reference electrical potential difference of said comparator circuit into plurality.

[Claim 5] The booster circuit according to claim 1 characterized by making into plurality the number of clocks which said clock change circuit changes.

[Claim 6] The booster circuit according to claim 1 characterized by making the clock change signal of said clock change circuit into the trigger signal of arbitration.

[Claim 7] The booster circuit according to claim 1 characterized by enabling it to write the reference electrical potential difference of said comparator circuit by software actuation of KOMPI-TA.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

⁷[Field of the Invention] This invention relates to the booster circuit by the cellular phone, the pocket bell, and charge pump method like a pager mainly used for a low-power mold device.

[0002]

[Description of the Prior Art] The configuration of the booster circuit by the general charge pump method is shown in drawing 2. Here, taking the case of a pressure up, it explains 3 times. With the signal reversed by inverter circuit h, and the signal which is not reversed, rel SHIBEFUTO of the charge pump clock CL 1 is carried out in the rel SHIBEFUTO circuit 8, it drives the booster circuit 9 of a charge pump method, and generates the pressure-up output voltage Vout. The load (RL) 10 is connected to the pressure-up output voltage Vout. g8 is an analog switch group which changes a pump to charge of the charge of the capacitors C1 and C2 for charge pumps from said nine booster circuitg1. The analog switch with which the odd number is added is an object for charge of a charge, and an analog switch [that the even number is added] is an object for the pumps of a charge. At this time, the pressure up of the power source VDD is carried out to twice and 3 times, and the pressure-up output voltage Vout occurs. The pressure-up output voltage Vout is charged by the smoothing capacitor C3, and turns into an electrical potential difference of a load 10.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When Load RL becomes small in the booster circuit by the charge pump method by the Prior art of drawing 2 and the load current increases, the charge charged by the smoothing capacitor C3 of a booster circuit 9 discharges in the charge period t1 of the charge pump clock CL 1, and the time constant t2 is a $t2 = C3 \times \text{equivalence load resistance value}$ [sec] mostly. If set to a next door and $t1 > t2$, a ripple voltage will occur in the pressure-up output voltage Vout. In order to decrease this ripple voltage, the capacity of the capacitors C1 and C2 and smoothing capacitor C3 for the [Example 1] charge pumps is made to increase to a sake.

[0004] [Example 2] Raise the frequency of the charge pump clock CL 1.

Although ** can be considered, in [Example 1], the increment in a cost rise and power consumption, expansion of a mounting field, the increment in the power consumption by raising a frequency in [Example 2], etc. occur, and it becomes a demerit at a cellular phone, a pocket bell, and a low-power mold device like a pager. Therefore, a cost rise, expansion of a mounting field, the increment in power consumption, etc. are controlled as much as possible, and the booster circuit by the charge pump method with few ripple voltages of a booster circuit is needed.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned problem, this invention detects a ripple voltage, only when the ripple voltage more than constant value occurs in the pressure-up output voltage Vout, and it raises the frequency of a charge pump clock, and it was made to decrease a ripple voltage.

[0006] Since a booster circuit operates so that a ripple voltage may be decreased only when the ripple voltage more than constant value occurs, it can decrease a ripple voltage without the steep cost rise of a low-power mold device, expansion of a mounting field, the increment in power consumption, etc., and in the booster circuit by the charge pump method constituted as mentioned above, the booster circuit by the accurate charge pump method can offer compared with the booster circuit by the conventional charge pump method.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the concrete example of the booster circuit by the charge pump method of this invention is explained based on a drawing.

[0008] Drawing 1 is the example of the booster circuit by the charge pump method of this invention. Here, the example of a 3 time pressure up of supply voltage VDD is given for explanation. Since it is a known technique, the level shift circuit 2 mentioned later here does not illustrate a circuit. Moreover, since a booster circuit 3 is also a known technique, detailed circuit description is omitted. The booster circuit by the charge pump method is already used widely. Charge and a pump are repeated for the

charge of supply voltage VDD with a charge pump clock to the capacitor for charge pumps, and the pressure up of the supply voltage is obtained.

[0009] By drawing 1, the capacitors C1 and C2 of a booster circuit 3 are equivalent to the capacitor for charge pumps. The both ends of capacitors C1 and C2 are connected to analog switches g1–g8, the analog switch with which the odd number is added is an object for charge of a charge, and the analog switch with which the even number was added operates as an object for the pumps of a charge. The gate of the analog switch with which, as for the gate of the analog switch with which the odd number is added, the even number is added at the charge pump clock S2 is connected to the charge pump clock S1, respectively, and 180 degrees of phases differ mutually [the charge pump clocks S1 and S2] at inverter circuit e of the clock change circuit 1. Moreover, the level shift of the level shift circuit 2 is carried out to the pressure-up output voltage Vout from supply voltage VDD so that g8 may be enough turned on and off from an analog switch g1. If the analog switch of an odd number is turned on, the smoothing capacitor C3 of the pressure-up output voltage Vout later mentioned at the same time capacitors C1 and C2 are charged by supply voltage VDD will be separated by the analog switch g8, and the charge of a smoothing capacitor C3 will start discharge with a load 7. On the other hand, if the analog switch of an even number is turned on, an analog switch g8 will be turned on at the same time capacitors C1 and C2 perform the twice of supply voltage VDD, and a 3 time pressure up, respectively, and the charge of capacitors C1 and C2 will be charged by the smoothing capacitor C3.

[0010] the charge period t1 of the charge pump clocks S1 and S2 with which an analog switch becomes [the charge charged by the smoothing capacitor C3 of a booster circuit 3] off — discharging — the time constant t2 — almost — Equivalence load resistance value [sec] of the $t2 = C3 * \text{load 7}$ becoming — $t1 > t2$ Or if the equivalence load resistance value of a load 7 becomes small and the load current increases, a ripple voltage will occur in the pressure-up output voltage Vout. This ripple voltage has a bad influence on the stability and precision of a booster circuit by the charge pump method of a low-power mold device.

[0011] Impedance conversion only of the ripple voltage of the pressure-up output voltage Vout is carried out with an operational amplifier OP1 by the capacitor C4 of the ripple voltage detector 4, and resistance R1, and the pressure-up output voltage Vout is ripple voltage VRIP. It becomes. Ripple voltage VRIP A high frequency component is cut by the capacitor C5 of the low pass filter circuit 5, and resistance R2, and it is changed into direct current voltage VDC. Direct current voltage VDC is compared with the reference electrical potential difference VREF which went to the comparator circuit 6 and was constituted by the resistance R3 of a comparator circuit 6, and variable resistance RV 1, and if it is the direct-current-voltage $VDC > \text{reference electrical potential difference } VREF$, if it is the direct-current-voltage $VDC < \text{reference electrical potential difference } VREF$, it makes the change signal S3 Vss level at VDD level. The change signal S3 goes to inverter circuit d and AND circuit a of the clock change circuit 1. The charge pump clock CL 1 and the charge pump clock CL 2 are connected to the end of AND circuit a of the clock change circuit 1, and AND circuit b. If the change signal S3 is Vss level, the charge pump clock CL 1 is forbidden by AND circuit a, since it is reversed by inverter circuit d, the level shift of another side and the change signal S3 is carried out to the voltage level to which g8 can operate from the analog switch g1 of a booster circuit 3 by OR circuit c and inverter circuit e through AND circuit b in the level shift circuit 2, and they become the charge pump clock S1 of a booster circuit 3, and a clock S2.

[0012] Since the ripple voltage of the pressure-up output voltage Vout increases when the repeat frequency of a clock S2 is set up here earlier than the repeat frequency of a clock S1 and the load current of a load 7 increases, as for the change signal S3, the charge pump clock S2 with a high repeat frequency is chosen in Vss level, as for the charge pump clock S1 of a booster circuit 3, and a clock S2. Consequently, since the charge conducting period of the smoothing capacitor C3 of a booster circuit 3 is shortened, the ripple voltage of the pressure-up output voltage Vout decreases.

[0013] If the load current of a load 7 changes in the reduction direction, since the ripple voltage of the

pressure-up output voltage Vout will decrease, as for the change signal S3, the charge pump clock S1 with a low repeat frequency is chosen in VDD level, as for the charge pump clocks S1 and S2 of a booster circuit 3.

[0014] From the above thing, if the ripple voltage of the pressure-up output voltage Vout increases, the repeat frequency of a charge pump clock will be made high, and the booster circuit by the charge pump method will operate so that a ripple voltage may be decreased. however, a system operates to return the ripple voltage of since for the repeat frequency of a charge pump clock to be written highly and for the power consumption of a system to increase, if for the ripple voltage of the pressure-up output voltage Vout to fall from the reference electrical potential difference VREF, even if it to lower the repeat frequency of a charge pump clock again. Thus, controlling the increment in power consumption of the booster circuit by the charge pump method, the ripple voltage of the pressure-up output voltage Vout can be decreased, and it becomes a demerit at a cellular phone, a pocket bell, and a low-power mold device like a pager. The booster circuit by the charge pump method with sufficient constancy with few ripple voltages and precision can be offered controlling expansion of the mounting field by the increment in capacity of a capacitor, the increment in *****, etc. as much as possible.

[0015]

[Effect of the Invention] As mentioned above, controlling the increment in power consumption of the booster circuit by the charge pump method, according to this invention, the ripple voltage of the pressure-up output voltage Vout can be decreased, and it becomes a demerit at a cellular phone, a pocket bell, and a low-power mold device like a pager. The booster circuit by the charge pump method with sufficient constancy with few ripple voltages and precision can be offered controlling expansion, an increment in power consumption, etc. in a mounting field by the increment in capacity of a capacitor as much as possible.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of concrete operation of the booster circuit by the charge pump method of this invention.

[Drawing 2] Drawing showing the configuration of the pressure up by the conventional general charge pump method.

[Description of Notations]

1 Clock Change Circuit Which Changes Charge Pump Clock

2 Level Shift Circuit Changed into Operating Voltage Level of Booster Circuit 3

3 Booster Circuit

4 Ripple Voltage Detector Which Detects Ripple Voltage of Pressure-Up Electrical Potential Difference

5 Low Pass Filter Circuit

6 When it Becomes more than Set-Up Reference Electrical Potential Difference, it is Generating ****
Comparator Circuit about Clock Change Signal.
7 Clock Change Circuit Which Changes Charge Pump Clock of Booster Circuit

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-268894

(P2001-268894A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーム* (参考)
H 0 2 M 3/07		H 0 2 M 3/07	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 2 0	G 0 2 F 1/133	5 2 0 5 H 7 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-80727(P2000-80727)

(22) 出願日 平成12年3月22日 (2000.3.22)

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72) 発明者 横山 浩三

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ

イコーインスツルメンツ株式会社内

(74) 代理人 100096378

弁理士 坂上 正明

Fターム(参考) 2H093 NC05 NC25 NC58 NC59 ND39

5H730 AS01 AS04 BB03 BB57 BB86

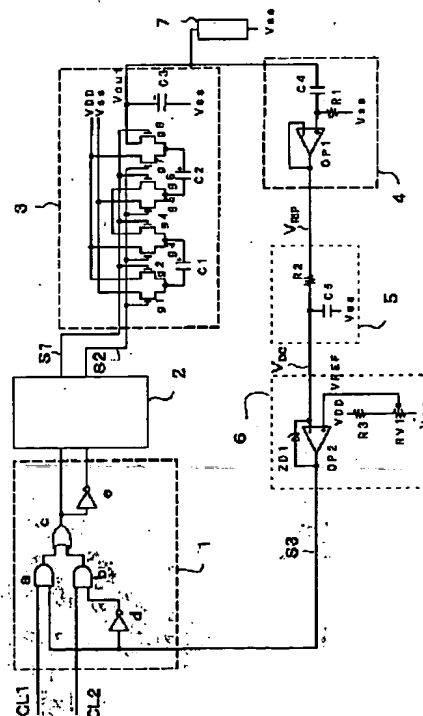
DD04 DD26 DD32 FD01 FG07

(54) 【発明の名称】 昇圧回路

(57) 【要約】

【課題】 チャージ・ポンプ方式による昇圧回路のリップル電圧を減少させる。

【解決手段】 チャージ・ポンプ方式による昇圧回路において、リップル電圧の増減に応じて、チャージ・ポンプクロックの繰り返し周波数をかえて最適なリップル電圧を得られるようにした



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 昇圧回路と、昇圧電圧のリップル電圧を検出するリップル電圧検出回路と、前記リップル電圧検出回路の出力電圧を直流電圧に変換するローパスフィルタ回路と、前記直流電圧とリファレンス電圧を比較し、前記直流電圧が前記リファレンス電圧以上になるとクロック切り替え信号を発生せるコンパレータ回路と、前記クロック切り替え信号に応じてチャージ・ポンプ方式による昇圧回路のチャージ・ポンプクロックを切り替えるクロック切り替え回路と、前記チャージ・ポンプクロックの電圧レベルをチャージ・ポンプ方式による昇圧回路の動作電圧レベルに変換するレベルシフト回路と、を備えることを特徴とする昇圧回路。

【請求項2】 前記リップル電圧検出回路に電圧利得を持たせたことを特徴とする請求項1に記載の昇圧回路。

【請求項3】 前記コンパレータ回路のリファレンス電圧を可変にしたことを特徴とする請求項1に記載の昇圧回路。

【請求項4】 前記コンパレータ回路のリファレンス電圧を複数個にしたことを特徴とする請求項1に記載の昇圧回路。

【請求項5】 前記クロック切り替え回路の切り替えるクロック数を複数個にしたことを特徴とする請求項1に記載の昇圧回路。

【請求項6】 前記クロック切り替え回路のクロック切り替え信号を任意のトリガ信号にしたことを特徴とする請求項1に記載の昇圧回路。

【請求項7】 前記コンパレータ回路のリファレンス電圧をコンピュータのソフト操作で読み書きできるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の昇圧回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、携帯電話、ポケットベル、ページャーのような主に低消費電力型機器に用いられるチャージ・ポンプ方式による昇圧回路に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的なチャージ・ポンプ方式による昇圧回路の構成を図2に示す。ここでは3倍昇圧を例にとり説明する。チャージ・ポンプクロックCL1は、インバータ回路hで反転された信号と反転されない信号とともにレベルシフト回路8でレベルシフトされチャージ・ポンプ方式の昇圧回路9を駆動し昇圧出力電圧V_{out}を発生させる。昇圧出力電圧V_{out}には負荷(R_L)10が接続されている。前記昇圧回路9のg1からg8はチャージ・ポンプ用のコンデンサC1、C2の電荷のチャージとポンプを切り替えるアナログスイッチ群である。奇数番号が付加されているアナログスイッチは電荷のチャージ用であり、偶数番号が付加されているアナログスイッチは電荷のポンプ用である。この時に電源VD

Dが2倍、3倍と昇圧され昇圧出力電圧V_{out}が発生する。昇圧出力電圧V_{out}は平滑コンデンサC3にチャージされ負荷10の電圧となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】図2の従来の技術によるチャージ・ポンプ方式による昇圧回路では負荷R_Lが小さくなり負荷電流が増加すると、昇圧回路9の平滑コンデンサC3にチャージされた電荷がチャージ・ポンプクロックCL1のチャージ期間t₁で放電しその時定数t₂は、ほぼ

$$t_2 = C_3 * \text{等価負荷抵抗値} [\text{sec}]$$

となり、t₁ > t₂になると昇圧出力電圧V_{out}にリップル電圧が発生する。このリップル電圧を減少させるためには、

【例1】チャージ・ポンプ用のコンデンサC1、C2と平滑コンデンサC3の容量を増加させる。

【0004】【例2】チャージ・ポンプクロックCL1の周波数を上げる。

等が考えられるが、【例1】においてはコストアップと消費電力の増加、実装領域の拡大、【例2】においては周波数を上げることによる消費電力の増加などが発生し携帯電話、ポケットベル、ページャーのような低消費電力型機器にはデメリットとなる。したがってコストアップ、実装領域の拡大、消費電力の増加等を極力抑制して昇圧回路のリップル電圧が少ないチャージ・ポンプ方式による昇圧回路が必要とされる。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するためにこの発明は、昇圧出力電圧V_{out}に一定値以上のリップル電圧が発生した時のみリップル電圧を検出し、チャージ・ポンプクロックの周波数を上げ、リップル電圧を減少させるようにした。

【0006】上記のように構成されたチャージ・ポンプ方式による昇圧回路においては、昇圧回路は一定値以上のリップル電圧が発生した時のみリップル電圧を減少させるように動作するため低消費電力型機器の大幅なコストアップ、実装領域の拡大、消費電力の増加等無しにリップル電圧を減少させることが可能であり、従来のチャージ・ポンプ方式による昇圧回路に比べて精度良いチャージ・ポンプ方式による昇圧回路を提供できる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明のチャージ・ポンプ方式による昇圧回路の具体的実施例を図面に基づいて説明する。

【0008】図1は、本発明のチャージ・ポンプ方式による昇圧回路の実施例である。ここでは説明のため電源電圧VDDの3倍昇圧の例を挙げてある。ここで後述するレベルシフト回路2は既知の技術であるので回路は図示しない。また昇圧回路3も既知の技術であるので詳細な回路説明は省略する。チャージ・ポンプ方式による昇

(3)

3

圧回路はすでに広く使われているように、チャージ・ポンプ用のコンデンサに電源電圧VDDの電荷をチャージとポンプをチャージ・ポンプクロックで繰り返し行い電源電圧の昇圧を得るものである。

【0009】図1で、昇圧回路3のコンデンサC1、C2がチャージ・ポンプ用のコンデンサに相当する。コンデンサC1、C2の両端はアナログスイッチg1～g8に接続されており、奇数番号が付加されているアナログスイッチは電荷のチャージ用で、偶数番号が付加されたアナログスイッチは電荷のポンプ用として動作する。奇数番号が付加されているアナログスイッチのゲートはチャージ・ポンプクロックS2に、偶数番号が付加されているアナログスイッチのゲートはチャージ・ポンプクロックS1にそれぞれ接続されておりチャージ・ポンプクロックS1、S2はクロック切り替え回路1のインバータ回路eで互いに位相が180°異なっている。また、レベルシフト回路2はアナログスイッチg1からg8が十分オンオフするように電源電圧VDDから昇圧出力電圧Voutにレベルシフトされている。奇数番号のアナログスイッチがオンになるとコンデンサC1、C2は電源電圧VDDにチャージされると同時に後述する昇圧出力電圧Voutの平滑コンデンサC3はアナログスイッチg8により切り離され負荷7により平滑コンデンサC3の電荷は放電を開始する。他方、偶数番号のアナログスイッチがオンになるとコンデンサC1、C2はそれぞれ電源電圧VDDの2倍、3倍昇圧を行うと同時にアナログスイッチg8がオンになり、コンデンサC1、C2の電荷が平滑コンデンサC3にチャージされる。

【0010】昇圧回路3の平滑コンデンサC3にチャージされた電荷がアナログスイッチがオフになるチャージ・ポンプクロックS1、S2のチャージ期間t1で放電しその時定数t2は、ほぼ $t2 = C3 * \text{負荷7の等価負荷抵抗値} [sec]$ となり、 $t1 > t2$ もしくは、負荷7の等価負荷抵抗値が小さくなり負荷電流が増加すると昇圧出力電圧Voutにリップル電圧が発生する。このリップル電圧は低消費電力型機器のチャージ・ポンプ方式による昇圧回路の安定度や精度に悪影響をあたえる。

【0011】昇圧出力電圧Voutはリップル電圧検出回路4のコンデンサC4、抵抗R1で昇圧出力電圧Voutのリップル電圧のみがオペアンプOP1でインピーダンス変換されリップル電圧VRIPになる。リップル電圧VRIPはローパスフィルタ回路5のコンデンサC5、抵抗R2で高周波成分をカットされ直流電圧VDCに変換される。直流電圧VDCはコンパレータ回路6に行きコンパレータ回路6の抵抗R3、可変抵抗RV1により構成されたリファレンス電圧VREFと比較され、もし、直流電圧VDC>リファレンス電圧VREFなら切り替え信号S3をVssレベルに、直流電圧VDC<リファレンス電圧VREFならVDDレベルにする。切り替え信号S

4

3はクロック切り替え回路1のインバータ回路dとアンド回路aに行く。クロック切り替え回路1のアンド回路aとアンド回路bの一端にはチャージ・ポンプクロックCL1及びチャージ・ポンプクロックCL2が接続されている。切り替え信号S3がVssレベルならチャージ・ポンプクロックCL1はアンド回路aにより禁止され、他方、切り替え信号S3はインバータ回路dで反転されるためアンド回路bをとおしてオア回路c及びインバータ回路eでレベルシフト回路2で昇圧回路3のアナログスイッチg1からg8が動作できる電圧レベルにレベルシフトされ昇圧回路3のチャージ・ポンプクロックS1、クロックS2になる。

【0012】ここでクロックS2の繰り返し周波数をクロックS1の繰り返し周波数より早く設定しておき、負荷7の負荷電流が増加した時、昇圧出力電圧Voutのリップル電圧が増えるので、切り替え信号S3はVssレベルなり、昇圧回路3のチャージ・ポンプクロックS1、クロックS2は繰り返し周波数が高いチャージ・ポンプクロックS2が選択される。この結果、昇圧回路3の平滑コンデンサC3の電荷放電期間が短縮されるので、昇圧出力電圧Voutのリップル電圧が減少する。

【0013】負荷7の負荷電流が減少方向に変われば、昇圧出力電圧Voutのリップル電圧が減るので、切り替え信号S3はVDDレベルなり、昇圧回路3のチャージ・ポンプクロックS1、S2は繰り返し周波数が低いチャージ・ポンプクロックS1が選択される。

【0014】以上のことから、昇圧出力電圧Voutのリップル電圧が増えるとチャージ・ポンプクロックの繰り返し周波数を高くしてリップル電圧を減少させるようにチャージ・ポンプ方式による昇圧回路が動作する。しかしチャージ・ポンプクロックの繰り返し周波数を高くしたためシステムの消費電力が増加するので昇圧出力電圧Voutのリップル電圧がリファレンス電圧VREFより下がると再びチャージ・ポンプクロックの繰り返し周波数を下げてもとのリップル電圧をに戻すにシステムが動作する。このようにして、チャージ・ポンプ方式による昇圧回路の消費電力増加を抑制しながら昇圧出力電圧Voutのリップル電圧を減少させることができ携帯電話、ポケットベル、ページャーのような低消費電力型機器にはデメリットとなる。コンデンサの容量増加による実装領域の拡大、や消費電力増加などを極力抑制しながらリップル電圧の少ない安定度と精度の良いチャージ・ポンプ方式による昇圧回路を提供できる。

【0015】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、チャージ・ポンプ方式による昇圧回路の消費電力増加を抑制しながら昇圧出力電圧Voutのリップル電圧を減少させることができ携帯電話、ポケットベル、ページャーのような低消費電力型機器にはデメリットとなる。コンデンサの容量増加による実装領域の拡大や消費電力増加などを

(4)

極力抑制しながらリップル電圧の少ない安定度と精度の良いチャージ・ポンプ方式による昇圧回路を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のチャージ・ポンプ方式による昇圧回路の具体的実施の図である。

【図2】従来の一般的なチャージ・ポンプ方式による昇圧の構成を示す図。

【符号の説明】

1 チャージ・ポンプクロックを切り替えるクロック切り替え回路

2 昇圧回路3の動作電圧レベルに変換するレベルシフト回路

3 昇圧回路

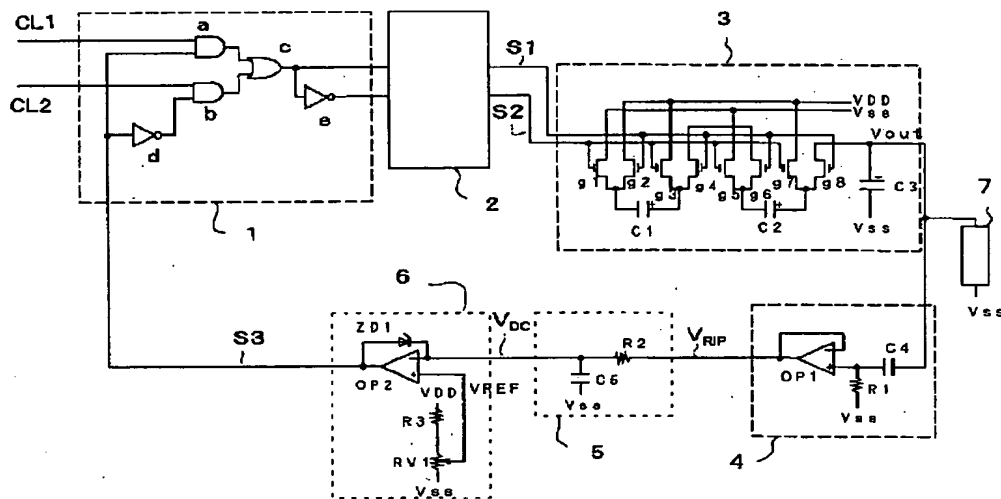
4 昇圧電圧のリップル電圧を検出するリップル電圧検出回路

5 ローパスフィルタ回路

6 設定されたリファレンス電圧以上になるとクロック切り替え信号を発生せるコンパレータ回路

7 昇圧回路のチャージ・ポンプクロックを切り替えるクロック切り替え回路

【図1】



【図2】

